

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-088896

(43)Date of publication of application : 02.04.1996

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

(21)Application number : 06-224475

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 20.09.1994

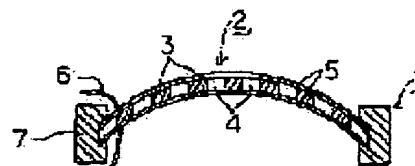
(72)Inventor : TANAKA KIYOMI  
YAMADA NOBUYUKI

## (54) COMPOSITE PIEZOELECTRIC LOUDSPEAKER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a speaker which is excellent flat up to a high frequency bandwith less distortion by making the shape of a piezoelectric element in a composite piezoelectric body have the thickness and the area of an electrode surface of specified values or below.

CONSTITUTION: The electric signal transmitted from a sound signal source is guided by a lead wire 6 and voltage is impressed on a piezoelectric element 3 by an electrode 5. The piezoelectric element 3 is warped in its thickness direction and a composite piezoelectric body 2 vibrates in its thickness direction. This vibration transmits as sound and it works as a speaker. In this case, in an object in which composite material composed of flexible resin and a fine piezoelectric elements is made a sheet shape and the electrode 5 is provided on the upper and lower surfaces, the thickness of the piezoelectric element 3 is defined as 0.2mm or below and the area of the electrode surface is defined as 4mm<sup>2</sup> or below. This is the reason why the amplitude in the thickness direction of the composite piezoelectric body 2 itself becomes too large at the time of producing sound in a high frequency range when the thickness is thicker than 0.2mm or the composite piezoelectric body 2 itself is thicker than 0.2mm and the follow-up ability for the sound signal is degraded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-88896

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 R 17/00

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平6-224475

(22)出願日 平成6年(1994)9月20日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 田中 清己

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式  
会社磁性材料研究所内

(72)発明者 山田 信行

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式  
会社磁性材料研究所内

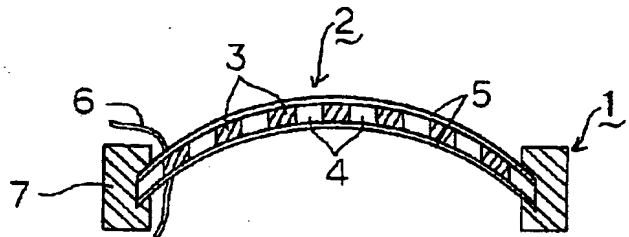
(74)代理人 弁理士 大場 充

(54)【発明の名称】 複合圧電スピーカー

(57)【要約】

【目的】 高周波帯域でも音響特性に優れた圧電スピーカーを提供することを目的とする。

【構成】 柔軟性のある樹脂及び圧電素子からなるシート状の複合圧電体の上下面に電極を設け振動板とした圧電スピーカーで、圧電素子の厚みが0.2mm以下で電極面の面積が4mm<sup>2</sup>以下のものを用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 柔軟性のある樹脂及び圧電素子からなるシート状の複合圧電体の上下面に電極を設け振動板とした複合圧電スピーカにおいて、前記圧電素子の厚みが0.2mm以下で電極面の面積が4mm<sup>2</sup>以下であることを特徴とする複合圧電スピーカ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は圧電素子を利用したスピーカに係わり、圧電素子と樹脂との複合による振動板を用いた複合圧電スピーカに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、一般にスピーカは、永久磁石とボイスコイルにより音声にあった電気信号を振動に変え、それを振動板その他の手段を用いて拡大することにより、音声の再生が行われるものである。一般的な使用においては一個のスピーカで十分であるが、オーディオ等のような高度な音声の再生において、周波数の領域を十分にとらえるためには、各領域にあったスピーカを用意する必要があるが、1個のスピーカでは補えない状況であった。また、マグネット・スピーカは、音圧を高めるためにはスピーカ自体を大きくする必要があり、また重量的にも重いものとなっていた。近年、種々の商品は軽薄短小化に向かい、スピーカもこの傾向にあり、極めて薄型かつ軽量の平板型スピーカ等が求められている。かかる要求に答えるものとして、例えば圧電効果を利用した発音体がある。

【0003】 従来、圧電効果を利用した発音体としては、チタンジルコン酸鉛（PZT）系圧電セラミックスの薄板や有機圧電体のシートなどが用いられている。圧電セラミックスの薄板からなる発音体としては、これを1枚の金属板に張り合わせたユニモルク構造のものや、金属板の両サイドに貼り合わせたバイモルク構造のものがある。しかし、ユニモルク型やバイモルク型は比較的厚肉のものであり弾性的性質に自由度がなく、しかもそれは音響的には硬い部類にはいるため、高周波域には強いが、低周波域には弱いものであった。一方、有機圧電体のシートは容易に大面積のものが得られ、フレキシブルで取り扱い上の問題は少ないが、入力有機圧電体内部に吸収され出力が小さくなるため、大きな音響パワーを得ることができない欠点がある。また有機物と圧電材料粉末を混練した後、形を形成する複合圧電体もあるが、当然のことながらセラミックスバルク体に対して特性が落ちるといった欠点がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで複数個の柱状圧電体を有機物で接合し、シート全体に配列させて形成した複合圧電体の両面に電極を設けて構成した複合圧電スピーカが開示されている（特開昭62-247700号公報参照）。上記構成の複合圧電スピーカにおいて、スピー

カーを形成する複合圧電体の素子について種々の形状、体積率のものについて、検討した結果、複合圧電素子の選び方によっては高周波帯域でのスピーカに必要な特性としての平坦性が悪く、かつ歪が多く、音域が狭いという問題があることが分かった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは検討した結果、複合圧電体を形成する柔軟性のある樹脂と硬い圧電セラミックスで形成される圧電素子の間に柔軟性の差や比重の差が大きいため、音響発生時つまり振動時にうねりのようなものが発生し、特に高周波帯域において平坦性が悪く、かつ歪が多く発生することが分かった。この問題を解決するためにはさらに本発明者らは鋭意検討した結果、複合圧電体中に分散させる圧電素子の形状を規定すれば高周波領域においても平坦性がよく歪の発生が少ない複合圧電スピーカが得られることが見出し、本発明に想到した。

【0006】 すなわち、本発明は柔軟性のある樹脂及び微少圧電素子からなる複合材をシート状にし、シート上下面に電極を設けたものにおいて、前記圧電素子の厚みが0.2mm以下で電極面の面積が4mm<sup>2</sup>以下であることを特徴とする複合圧電スピーカである。上記の複合圧電体中の圧電素子は厚み0.2mm以下である必要がある。0.2mmよりも厚い、つまり複合圧電体自体も0.2mmよりも厚いと高周波領域での発音時に複合圧電体自体の厚さ方向の振幅が大きくなりすぎ、印可される音声信号に対する追従性が悪化するためである。

【0007】 また、圧電素子の電極面の面積が4mm<sup>2</sup>以下である必要がある。これは通常スピーカとして使用時に曲率半径をつけて使用されるため、圧電素子の厚さ方向の断面積が4mm<sup>2</sup>よりも大きいとうまく曲率を付けることができない。さらに曲率をつけても圧電素子自体は変形しないので、全体としては曲率はついているが曲率のつき易い樹脂と不連続的に接続していることになり、使用時の振動により、樹脂と圧電素子との接合面が破断し易くなる。このため、厚み0.2mm以下、面積4mm<sup>2</sup>以下の圧電材料と柔軟性樹脂の構成により、著しい特性の向上をはかることができる。

## 【0008】

【実施例】 以下実施例を上げて本発明を具体的に説明する。図1は、複合圧電材料のシート上下面に電極をつけた複合圧電スピーカの簡単な断面図である。図1において、1は複合圧電スピーカ、2は複合圧電体、3は圧電素子、4は樹脂、5は電極を示す。電極5はリード線6により、音声信号源（図示せず）に接続される。また複合圧電体は外枠7により保持される。

【0009】 具体的な音響発生メカニズムとしては音声信号源より発せられる電気信号はリード線6により導かれ、電極5により圧電素子3に電圧が印可される。そこで圧電素子3は厚さ方向に歪を発生し、複合圧電体2

は厚さ方向に振動する。この振動が音声として伝わり、スピーカーとして働くことになる。圧電素子として、PZT系セラミックスを用い、樹脂としてポリウレタン樹脂を用い、表1に示す条件で各種複合圧電体を作成した。なお、条件を揃えるために各複合圧電体に占める圧電素子の体積率は45%とした。作成した複合圧電体の両面に電極としてアルミニウム膜を形成し、一定形状のスピーカーを作成し、音響特性を測定した結果を表1に

示す。

【0010】表1より、圧電素子の厚さが0.2mm以下で電極面の面積が4mm<sup>2</sup>以下の本発明の範囲に含まれる複合圧電体を用いたスピーカーは音響特性に優れていることが分かる。

【0011】

【表1】

番 号	板 厚 (mm)	面 積 (mm <sup>2</sup> )	スピーカー特性評価
1	0.3	6	× (基準得られず)
2		4	△
3		2	△
4	0.2	6	× (基準得られず)
5		4	○
6		2	○
7	0.15	6	△
8		4	○
9		2	○
10	0.1	6	△
11		4	○
12		2	○

【0012】

【発明の効果】本発明の複合圧電スピーカーは、複合圧電体の中の圧電素子の形状を厚さ0.2mm以下及び電極面の面積を4mm<sup>2</sup>以下とすることにより、スピーカーにした場合、高周波帯域まで平坦性に優れ、歪の発生が少ない複合圧電スピーカーを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる複合圧電スピーカーの断面図を示す。

【符号の説明】

1 複合圧電スピーカー、2 複合圧電体、3 圧電素子、4 樹脂、5 電極、6 リード線、7 外枠。

【図1】

